

**HODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH PODMÍNEK ZÁJMOVÉ OBLASTI V MAPÁCH  
STŘETŮ ZÁJMŮ**

**CLASSIFICATION OF GEOLOGICAL CONDITIONS OF INTERESTED AREA IN  
MAPS OF CLASH OF OPINIONS**

**Abstract**

New methodology for evaluation of input theme area of interest for maps of clash of opinions is presented in this contribution. The main idea is to prepare new layer called “seismic characteristic of foundation conditions”. This new layer, which is represented by values of specified significance, enables to confront parameters of different thematic layers.

**Key words:** maps of clash of opinions, geological conditions, undermined area

**Úvod**

Hodnocení seizmického zatížení stavebních objektů na základě tzv. “map střetů zájmů” poskytuje rychlou informaci pro první zhodnocení tohoto zatížení ve vybrané oblasti. Základní metodika tvorby map již byla publikována např. v Lednická et al., 2006. Princip tvorby těchto map spočívá v konfrontaci třech vstupních témat – “zájmová oblast”, “stavební objekty” a “seizmické zatížení”. Podrobnější hodnocení vstupních témat “stavební objekty” a “seizmické zatížení (pouze důlně indukovaná seizmicita)” již bylo publikováno, např. Lednická 2006; Kaláb 2007 a Lednická 2007. Detailnější hodnocení třetího ze vstupních témat – “zájmové oblasti” bude rozebráno v tomto příspěvku.

**Vstupní téma zájmová oblast**

Parametry zájmové oblasti mají vliv na obě další vstupní témata – seizmické zatížení (např. zesílení seizmických účinků vlivem lokální geologie) a stavební objekty (základové poměry, úroveň hladiny podzemní vody, únosnost základové půdy, svahové sesuvy). Na základě obecné metodologie tvorby map střetů byly vybrány následující tématické vrstvy zájmové oblasti (Lednická et al., 2006):

- ☐ lokální geologie a tektonická stavba oblasti
- ☐ úroveň hladiny podzemních vod
- ☐ akumulace povrchových vod
- ☐ mocnost neuzpevněných sedimentů
- ☐ deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou
- ☐ poddolovaná území
- ☐ sesuvy a dynamické jevy
- ☐ vybrané vlastnosti horninového prostředí

Mapy střetů zájmů je možné obecně zpracovávat v různých úrovních měřítka. Pro naše účely budou mapy střetů zpracovány pro regionální úroveň měřítka , přičemž

---

<sup>1</sup> Ing., FAST VŠB- Technická univerzita Ostrava, 17. listopadu 15, 708 00 Ostrava – Poruba, (též Ústav geoniky AV ČR, v.v.i., Ostrava), marketa.lednicka@vsb.cz

<sup>2</sup> Doc., RNDr., CSc., Ústav geoniky AV ČR, Studentská 1768, Ostrava, kalab@ugn.cas.cz, též VŠB Technická univerzita Ostrava, fakulta stavební, L. Podešť 1875, Ostrava

vybraný region reprezentuje oblast bývalého okresu Karviná (oblast výskytu důlně indukované seismicity). Pro tuto konkrétní oblast je možné upravit složení tématických vrstev vybraných na základě obecné metodiky. Např. tématická vrstva “akumulace povrchových vod” (tím jsou myšleny velké přehrady) nepřichází v oblasti Karvinska v úvahu, naproti tomu např. vrstva “deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou” nabývá v této zvolené oblasti na významu.

Při hledání střetů zájmů můžeme postupovat dvěma různými způsoby:

- ☐ Každá tématická vrstva zájmové oblasti může vstupovat do mapy střetů samostatně. Výsledným střetem zájmů bude konfrontace mezi seizmickým zatížením, stavebními objekty a parametrem vybrané tématické vrstvy zájmové oblasti (bez ohledu na parametry ostatních vrstev zájmové oblasti). Zajímá-li nás například možnost zesílení seizmických účinků vlivem lokální geologie v dané oblasti, potom bude do konfrontace se seizmickým zatížením a stavebními objekty vstupovat např. vrstva “mocnost nezpěvněných sedimentů”.
- ☐ Pro celkové zhodnocení seizmického zatížení vybrané oblasti je třeba brát v úvahu všechny parametry vrstev zájmové oblasti, které mohou mít vliv jak na seizmické zatížení tak na stavební objekty. Zde však nastává problém, protože všechny tyto parametry jsou mezi sebou navzájem těžko srovnatelné. Proto byl pro tento způsob vyhodnocení střetu zájmů stanoven nový pojem (kterým bude nazvána nová tématická vrstva) – „seizmická charakteristika základových poměrů“. Stejně jako tomu bylo u tématických vrstev seizmického zatížení, i vrstva “seizmická charakteristika základových poměrů” bude zpracována pro určité časové období, neboť některé parametry tématických vrstev zájmové oblasti jsou v čase proměnné (např. aktivita svahových sesuvů, úroveň hladiny podzemní vody, deformace terénu, atp.).

### **Tématická vrstva „Seizmická charakteristika základových poměrů“**

Následná část příspěvku, týkající se metodiky určení „seizmické charakteristiky základových poměrů“, je zpracována pouze pro vybranou oblast Karvinska. To umožňuje ukázat nejen metodický přístup, ale konkrétní realizaci. Nová tématická vrstva “seizmická charakteristika základových poměrů” bude vytvářena na základě parametrů vybraných tématických vrstev zájmové oblasti a bude sloužit pouze pro účely vyhodnocení map střetů zájmů. Charakterizována bude čtyřmi třídami základových poměrů:

- ☐ optimální
- ☐ příznivé
- ☐ nepříznivé
- ☐ velmi nepříznivé

Zatřídění do třídy základových poměrů bude provedeno na základě součtu vah bodového ohodnocení jednotlivých parametrů konfrontovaných tématických vrstev zájmové oblasti. Bodové ohodnocení těchto parametrů vypovídá o míře ovlivnění účinků seizmického zatížení jednotlivými parametry (čím vyšší je bodové ohodnocení parametru, tím nepříznivější má tento parametr vliv).

Součet vah bodového ohodnocení pro jednotlivé třídy základových poměrů (platí pouze pro zpracovávanou oblast Karvinska) je uveden v tab. 1. Pro jiné zájmové oblasti je třeba změnit bodové ohodnocení parametrů konfrontovaných tématických vrstev v závislosti na místních podmínkách.

**Tab.1** Součet vah bodového ohodnocení pro jednotlivé třídy základových poměrů (platí pouze pro zpracovávanou oblast Karvinska)

základové poměry	součet vah bodového ohodnocení
optimální	0-2
příznivé	3-4
nepříznivé	5-6
velmi nepříznivé	nad 6

Do vahovaného bodového hodnocení vstupují takové tématické vrstvy zájmové oblasti, u jejichž parametrů se dá předpokládat možnost vzájemné konfrontace. Pro oblast Karvinska byly v této etapě zpracování vybrány tyto tématické vrstvy zájmové oblasti:

- ☐ přípovrchová geologie
- ☐ úroveň hladiny podzemní vody
- ☐ deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou - poklesy
- ☐ sesuvy

Dále je uvedeno hodnocení vybraných tématických vrstev zájmové oblasti a hodnoty příslušného vahovaného bodování vybraných parametrů těchto tématických vrstev

### **Přípovrchová geologie**

Hodnoceným parametrem tématické vrstvy „přípovrchová geologie“ je třída zeminy nebo horniny (třídy zemin a hornin značeny dle ČSN 73 1001). Jak je uvedeno v tab. 2, z hlediska bodového ohodnocení jsou třídy hornin a zemin rozděleny do tří skupin. Pomocným kritériem pro zařazení zeminy nebo horniny do příslušné skupiny je hodnocení druhu základové půdy pro účely normy ČSN 73 0040 – Zatížení stavebních objektů technickou seizmicitou a jejich odezva. V této normě je základová půda členěna do tří kategorií (a,b,c), přičemž jedním z parametrů pro určení kategorie je výpočtová únosnost základové půdy  $R_{dt}$  (pro nejméně únosné zeminy platí  $R_{dt} \leq 0,15$  MPa, pro nejvíce únosné skalní horniny platí podmínka  $R_{dt} > 0,6$  MPa ). Tento parametr byl použit také pro naše rozdělení tříd zemin a hornin pro ohodnocení této tématické vrstvy. Jednotlivé třídy zemin a skalních hornin přiřazených do příslušné bodové skupiny jsou uvedeny v tab.2.

### **Úroveň hladiny podzemní vody**

Hloubka hladiny podzemní vody pod povrchem je hodnoceným parametrem této další tématické vrstvy. Pomocným kritériem pro bodové ohodnocení tohoto parametru je opět rozdělení základové půdy pro účely normy ČSN 73 0040. V normě jsou uvedeny dvě hraniční hodnoty hloubky hladiny podzemní vody pod úrovní základové spáry (1 a 3

m) v závislosti na tabulkové výpočtové únosnosti  $R_{dt}$ . Tato tabulková výpočtová únosnost je uváděna pro hloubku založení 0,8 až 1,5 m (ČSN 73 1001, tab. 15). Na základě těchto okrajových podmínek je možné provést převedení hraničních hodnot hloubky hladiny pozemní vody od úrovně základové spáry (1 a 3 m) k úrovni povrchu terénu (hraniční hodnoty 2,5 a 4,5 m). Rozdělení hloubky hladiny podzemní vody pod povrchem a přiřazení do příslušné bodové skupiny je uvedeno v tab.3.

**Tab. 2** Váhované bodové ohodnocení tématické vrstvy „přípovrchová geologie“ na základě třídy zemin a hornin

výpočtová únosnost základové půdy (pro vybrané okrajové podmínky)	$R_{dt} \geq 0,15 \text{ MPa}$	$0,15 \text{ MPa} < R_{dt} \leq 0,6 \text{ MPa}$	$R_{dt} > 0,6 \text{ MPa}$
	jemnozrnné zeminý měkké konzistence: CH CV CE CL CI CS CG MH MV ME MI ML MS MG	ostatní jemnozrnné zeminý tuhé, pevné a tvrdé konzistence	
	jemnozrnné zeminý tuhé konzistence: CH CV CE CL CI CS MH MV ME MI ML		
	píště zeminý: středně ulehlý S-F SC tuhé až pevné konzistence (šířka základu $b=0,5 \text{ m}$ )	ostatní píště zeminý	
	štěrkovité zeminý: GC tuhé až pevné konzistence (šířka základu $b=0,5 \text{ m}$ )	ostatní štěrkovité zeminý	
	skalní horniny: třída R6 - s velmi velkou až extrémně velkou hustotou diskontinuit	skalní horniny: třída R3 R4 R5 - s velmi velkou až extrémně velkou hustotou diskontinuit třída R4 R5 R6 - se střední až velkou hustotou diskontinuit třída R5 R6 - s velmi malou až malou hustotou diskontinuit	ostatní skalní horniny
bodové ohodnocení	2	1	0

**Tab. 3** Váhované bodové ohodnocení tématické vrstvy „úroveň hladiny podzemní vody“

hloubka hladiny podzemní vody pod povrchem	< 2,5 m	2,5 až 4,5 m	> 4,5 m
bodové ohodnocení	5	3	0

### Deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou - poklesy

Hodnoceným parametrem této tématické vrstvy je informace o aktivitě poklesů povrchu vzniklých podpovrchovým dobýváním. Pro hodnocené období (např. pro daný rok) se hodnotí zda byl pokles aktivní nebo neaktivní, případně zda se na daném území předpokládá vznik poklesu v budoucnu. Rozdělení aktivity poklesů a příslušné bodové skupiny jsou uvedeny v tab. 4.

### **Dynamické jevy – sesuvy**

Aktivita sesuvných území je dalším z významných parametrů hodnocených při stanovení seizmické charakteristiky základových poměrů pro Karvinskou oblast. V tab. 5 jsou uvedeny jednotlivé skupiny sesuvných území a jejich zařazení do bodové skupiny.

**Tab. 4** Váhané bodové ohodnocení tématické vrstvy „poklesy“ na základě jejich aktivity

deformace terénu způsobené hlubinnou těžbou - poklesy	aktivní pro hodnocené období	neaktivní pro hodnocené období (dočasně uklidněné)	bez poklesu
		předpoklad poklesu v budoucnu	bez předpokladu poklesu v budoucnu
bodové ohodnocení	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

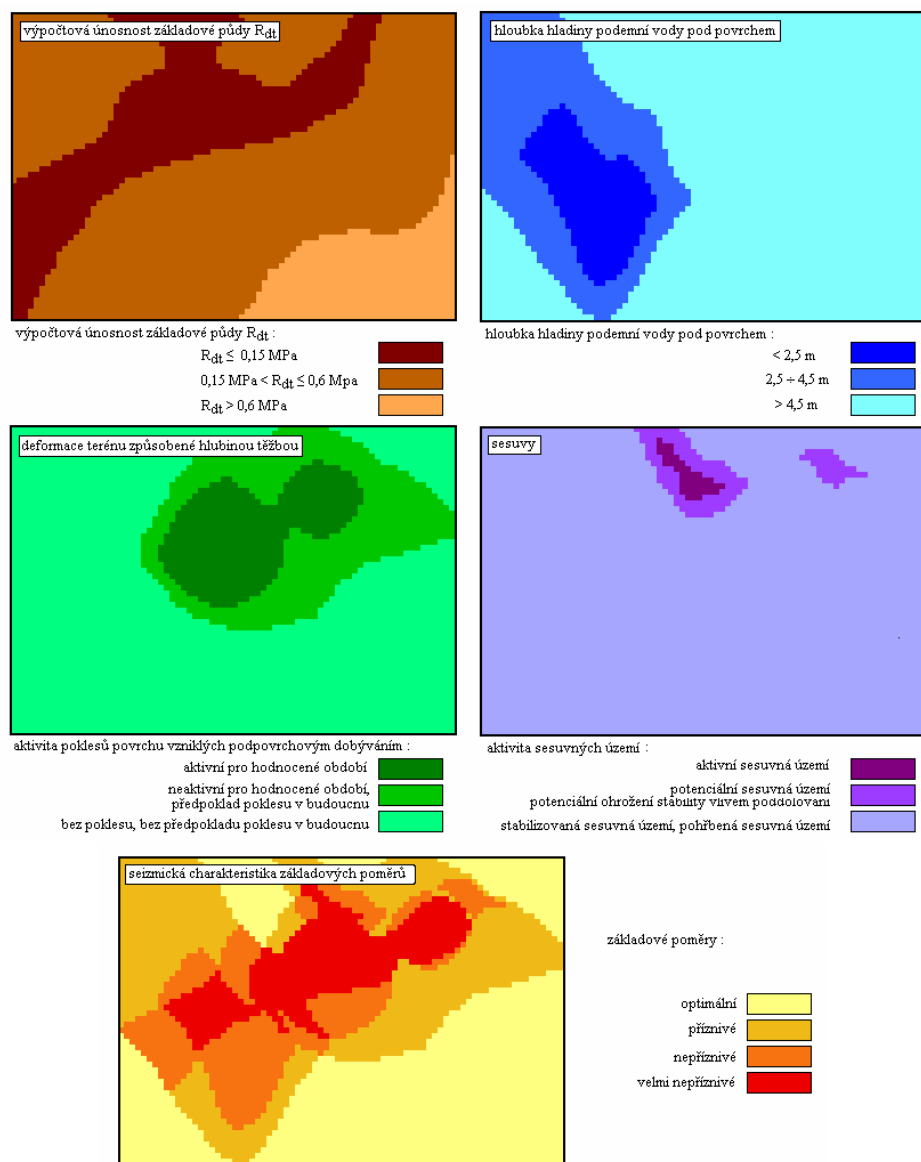
**Tab. 5** Váhané bodové ohodnocení tématické vrstvy „dynamické jevy – sesuvy“

dynamické jevy - sesuvy	aktivní sesuvná území	potenciální sesuvná území	stabilizovaná sesuvná území
		území s potenciálním ohrožením stability v důsledku poddolování	pohřbená sesuvná území
bodové ohodnocení	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

### **Závěr**

V příspěvku je zpracováno podrobnější hodnocení třetího vstupního tématu map střetů zájmů - zájmové oblasti. Velký počet různých vstupních parametrů vrstev zájmové oblasti je možno celkově zhodnotit pomocí stanovení tzv. „seizmické charakteristiky základových poměrů“. Jde o novou tématickou vrstvu a jejím výsledným parametrem jsou čtyři třídy základových poměrů. Pojem „seizmická charakteristika základových poměrů“ slouží pouze pro účely map střetů zájmů. Vyhodnocené oblasti se základovými poměry „nepříznivými“ a „velmi nepříznivými“ bude třeba posoudit individuálně podle platných norem.

Bodové ohodnocení parametrů vybraných vrstev zájmové oblasti a tabulka součtu vah bodového hodnocení jsou zpracovány pro oblast Karvinska. Pro další oblasti bude nutno bodové ohodnocení přepracovat podle lokálních podmínek.



**Obr. 1** Příklad sestavení tématické vrstvy seismická charakteristika základových poměrů na základě čtyř tématických vrstev zájmové oblasti.

Na obr. 1 je uveden příklad grafického vyhodnocení „seismické charakteristiky základových poměrů“ na základě čtyř tématických vrstev (nejedná se o reálná data, pouze o data fiktivní pro možnost znázornění principu tvorby výsledné tématické vrstvy

„seizmická charakteristika základových poměrů“). Zpracování reálných dat z Karvinské oblasti bude další náplní prací v rámci projektu CIDEAS. Příklad je vytvořen v programu CAD, výsledné signální mapy budou vytvářeny jako GISová aplikace (např. Lednická a Javůrková, 2006).

#### *Poděkování*

*Tento výsledek byl získán za finančního přispění MŠMT ČR, projekt IM0579, v rámci činnosti výzkumného centra CIDEAS.*

#### **Literatura**

- [1] ČSN 73 0040 Zatížení stavebních objektů technickou seismicitou a jejich odezva
- [2] ČSN 73 1001 Zakládání staveb. Základová půda pod plošnými základy.
- [3] Kaláb, Z. (2007): Evaluation of load on structures cause by mining seismicity for maps of clash of opinions – methodology. *Zeszyty naukowe Politechniki Śląskiej* Nr kol. 1751, Seria: Górnictwo z. 276, 33-42.
- [4] Lednická, M. (2006): Classification of Buildings and Structures for Elaboration of Maps of Clash of Opinions. *Proceedings, PhD. Workshop, Institute of Geonics of ASCR, Ostrava*, 31-34.
- [5] Lednická, M. (2007): Evaluation of Load on Structures Caused by Mining Seismicity for Maps of Clash of Opinions – First Results. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Ser. Górnictwo z.276, Nr. 1751, Gliwice*, 101-110.
- [6] Lednická, M. a Javůrková, M. (2006): Využití technologie GIS pro stanovení seizmického zatížení stavebních objektů. *Transactions (Sborník vědeckých prací Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava), Řada stavební, roč. VI, č.2/2006*, 205-212.
- [7] Lednická, M., Luňáčková, B., Kaláb, Z., Hruběšová, E. and Kořínek, R. (2006): Contribution to evaluation of technical seismicity effect on buildings - case study, *Earth Sci. Res. J. Vol. 10, No. 1, Colombia*, 7-14 .

